

26.2.2004

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2003年 1月15日

出願番号
Application Number: 特願2003-007087

[ST. 10/C]: [JP2003-007087]

出願人
Applicant(s): 新日本製鐵株式会社

RECD 29 APR 2004

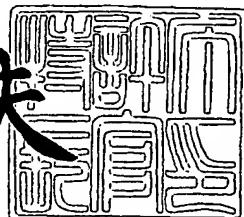
WIPO PCT

PRIORITY
DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 4月14日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願
【整理番号】 1033009
【提出日】 平成15年 1月15日
【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿
【国際特許分類】 C23C 02/06
【発明者】
【住所又は居所】 福岡県北九州市戸畠区飛幡町1-1 新日本製鐵株式会社 八幡製鐵所内
【氏名】 高田 良久
【発明者】
【住所又は居所】 福岡県北九州市戸畠区飛幡町1-1 新日本製鐵株式会社 八幡製鐵所内
【氏名】 未廣 正芳
【発明者】
【住所又は居所】 福岡県北九州市戸畠区飛幡町1-1 新日本製鐵株式会社 八幡製鐵所内
【氏名】 黒崎 将夫
【特許出願人】
【識別番号】 000006655
【氏名又は名称】 新日本製鐵株式会社
【代理人】
【識別番号】 100077517
【弁理士】
【氏名又は名称】 石田 敬
【電話番号】 03-5470-1900
【選任した代理人】
【識別番号】 100092624
【弁理士】
【氏名又は名称】 鶴田 準一

【選任した代理人】

【識別番号】 100113918

【弁理士】

【氏名又は名称】 亀松 宏

【選任した代理人】

【識別番号】 100082898

【弁理士】

【氏名又は名称】 西山 雅也

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 036135

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0018106

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 高強度溶融めっき鋼板およびその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 質量%で、

Si : 0. 05 ~ 2. 0 %、

Mn : 0. 5 ~ 2. 5 %、

Al : 0. 01 ~ 2. 0 %、

Ni : 0. 10 ~ 1. 0 %、

を含み、かつ、 $Si + Al + Mn \geq 1. 0\%$ の関係を満足する成分組成を有する鋼板表面に溶融めっき層が形成されており、発煙硝酸による溶融めっき層の溶解後に走査型電子顕微鏡による鋼板表面観察で鋼板表面の20%以上80%以下が酸化物であることを特徴とする高強度溶融めっき鋼板。

【請求項2】 前記溶融めっきが溶融亜鉛系めっきであることを特徴とする請求項1記載の高強度溶融めっき鋼板。

【請求項3】 前記鋼板成分として、質量%で、更に、Mo : 0. 50%以下、Cu : 1. 0%以下、Sn : 0. 10%以下の1種または2種以上を含有することを特徴とする請求項1または2記載の高強度溶融めっき鋼板。

【請求項4】 前記鋼板表面の酸化物として、該酸化物中にSi, Mn, Alの酸化物の1種または2種以上を含むことを特徴とする請求項1~3のいずれかの項に記載の高強度溶融めっき鋼板。

【請求項5】 前記鋼板が、さらに、加熱後に合金化していることを特徴とする請求項1~4のいずれかの項に記載の高強度溶融亜鉛めっき鋼板。

【請求項6】 請求項1または3に記載の成分組成を満足する鋼板に溶融めつきを施す前に750℃以上で30秒以上、加熱雰囲気の水素濃度をH(%)、露点をD(℃)としたときに、 $20 \times exp(0. 1 \times D) \leq H \leq 260 \times exp(0. 1 \times D)$ 、の関係式を満たす処理を施すことを特徴とする高強度溶融めつき鋼板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、自動車用防錆鋼板などに使用される溶融めっき鋼板に関するものであり、特に、めっき性に悪影響があるとされるSi, Mn, Alが添加された鋼板に関するものである。なお、本発明で対象とする溶融めっき鋼板とは、通常の溶融めっき鋼板は無論のこと、めっき層付着後に合金化処理のために熱処理を行った合金化溶融めっき鋼板を含むものである。

【0002】**【従来の技術】**

近年、地球温暖化防止を目的とした二酸化炭素排出抑制策として、新たな自動車燃費改善目標が設定され、低燃費車優遇税制が導入されるなど、自動車燃費改善の必要性が高まっている。自動車の軽量化は燃費改善手段として有効であり、こうした軽量化の観点から素材の高張力化が強く要求されている。そして、溶融めっき、特に亜鉛系めっき鋼板においても高張力化が必要となるが、高張力化と加工性を両立させるためには、Si, Mn, Al等の元素の添加が必要である。

【0003】

しかしながら、鋼板の成分としてこれらSi, Mn, Alが含有されていると、還元性雰囲気中の焼鈍時にめっき層との濡れ性の悪い酸化物が生成され、これが鋼板表面に濃化して鋼板のめっき性を劣化させるという問題がある。即ち、Si, Mn, Al等の元素は、易酸化性元素という理由から還元性雰囲気中で優先的に酸化されて鋼板表面に濃化し、これがめっき濡れ性を著しく劣化させ、いわゆる不めっき部分を発生させてめっき外観を損なうことになる。

【0004】

そのため、溶融めっき特に溶融亜鉛めっき高張力鋼板を製造するには、上記の様なSi, Mn, Alなどを含む酸化物の生成を抑制することが不可欠である。こうした観点から、これまでにも様々な技術が提案されており、例えば、特許文献1には、酸化・還元式の設備において焼鈍炉の予熱帯にて酸素濃度が0.1～100%の雰囲気で板温：400～650℃に加熱してFeを酸化させた後に、通常の還元焼鈍および溶融亜鉛めっき処理を行なう方法が提案されている。しかしながらこの方法においては、その効果が鋼板中のSi含有量に依存することに

なるので、Si含有量の高い鋼板についてはめっき性が十分であるとは言えない。尚、めっき層を形成した直後であれば、不めっきの生じない状態が得られることがあるが、めっき密着性が十分でないので、めっき層形成後に溶融亜鉛めっき鋼板に種々の加工が施される際に、めっき剥離等の問題が生じることがある。即ち、鋼板の加工性を向上させるためには、Si添加が必須の要件になるが、上記の様な技術ではめっき性を確保するための制約から加工性向上に必要な量を添加することができず、根本的な解決手段にはなり得ないのである。また、この方法では酸化・還元式の設備にしか対応できないため、還元焼鈍のみの設備では用いることができないという問題もある。

【0005】

また、FeやNi等を電気めっきによって鋼板表面に予め形成した状態で、還元焼鈍および溶融めっきを行うことによって不めっきを回避することもできるが、こうした方法による場合には電気めっき設備が別途必要となって工程が増加する分コストも増大するという別の問題がある。

【0006】

また、特許文献2には、Si, Mnを含有する鋼板において、熱延段階での高温捲取によって鋼板粒界に酸化物を形成させることによって、めっき密着性を向上させる方法が提案されている。しかしながら、この方法では熱間圧延時に高温捲取になるので、酸化スケール量が増加する結果熱間圧延後の酸洗負荷が増大するため生産性が悪くコストが増大するという問題と、粒界酸化を鋼板表層に形成するために鋼板表面の性状が悪くなるという点と、粒界酸化部が起点となって疲労強度が低下するという問題がある。

【0007】

さらに、特許文献3には、酸化・還元時の条件を工夫することでSi, Mnを粒界酸化あるいは内部酸化させることによって亜鉛めっき性を確保させるという方法が提案されている。しかしながら、この方法においては酸化・還元式の炉を有する設備でしか生産ができないという問題がある。また、酸化物の形態を炉の操業で制御するので安定性生産が困難であるということと、最近普及している還元焼鈍炉のみの設備での生産が難しいという問題がある。また、この方法でも粒

界酸化を鋼板表層に形成させるために鋼板表面の性状が悪くなるという点と、粒界酸化部が起点となって疲労強度が低下するという問題がある。

【0008】

【特許文献1】

特開平7-34210号公報

【特許文献2】

特開平9-176815号公報

【特許文献3】

特開2001-288550号公報

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、上述した従来技術の問題点に着目してなされたのであって、その目的は、不めっきが生じ易いとされるSi, Mn, Alを比較的多く含有する鋼板を素地鋼板として溶融系、特に溶融亜鉛系めっきを施すに際し、不めっき部を防止する処理を還元焼鈍炉のみで行い、しかも高張力でかつ加工性や表面性状にも優れた溶融めっき鋼板を安定的に提供するものである。

【0010】

【発明を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明者らはSn, Mn, Alを含有する鋼板に種々の添加元素を添加して、めっき性とめっき界面の鋼板表層酸化物形態の調査をした結果、鋼板中にSi, Mn, Alを含有した場合、鋼板表面全面に亘ってSi, Mn, Alの表面濃化層が形成してめっき性を悪化させるが、鋼中にNiを添加させることにより鋼板表層の一部に酸化物が形成されることによって酸化物の形成していない部分でSi, Mn, Alの表面濃化が抑制される結果、良好なめっき性が確保できることを見出して本発明をなした。その要旨とするところは以下のとおりである。

【0011】

(1) 質量%で、

· Si : 0.05~2.0%、

Mn : 0.5 ~ 2.5 %、

Al : 0.01 ~ 2.0 %、

Ni : 0.10 ~ 1.0 %、

を含み、かつ、 $Si + Al + Mn \geq 1.0\%$ の関係を満足する成分組成を有する鋼板表面に溶融めっき層が形成されており、発煙硝酸による溶融めっき層の溶解後に走査型電子顕微鏡による鋼板表面観察で鋼板表面の 20 %以上 80 %以下が酸化物であることを特徴とする高強度溶融めっき鋼板。

【0012】

(2) 溶融めっきが溶融亜鉛系めっきであることを特徴とする(1)記載の高強度溶融めっき鋼板。

【0013】

(3) 質量%で、更にMo : 0.50 %以下、Cu : 1.0 %以下、Sn : 0.10 %以下の1種または2種以上を含有することを特徴とする(1)又は(2)に記載の高強度溶融めっき鋼板。

【0014】

(4) 鋼板表面の酸化物として、この酸化物中にSi, Mn, Alの1種または2種以上を含むことを特徴とする(1)～(3)のいずれかの項に記載の溶融めっき鋼板。

【0015】

(5) 前記鋼板が、さらに、加熱後に合金化していることを特徴とする前記(1)～(4)のいずれかの項に記載の溶融めっき鋼板。

【0016】

(6) (1)又は(3)に記載の成分組成を満足する鋼板において、溶融めっきを施す前に750℃以上で30秒以上、加熱雰囲気の水素濃度をH(%)、露点をD(℃)としたときに、 $20 \times exp(0.1 \times D) \leq H \leq 260 \times exp(0.1 \times D)$ 、の関係式を満たす処理を施すことを特徴とする高強度溶融めっき鋼板の製造方法。

【0017】

【発明の実施の形態】

本発明について以下に詳細に説明する。

【0018】

Si, Mn, Al等の固溶強化元素が複合添加されている高強度鋼をめっきする場合、これらが表面に濃化層を形成して溶融亜鉛との濡れ性を阻害するため不めっきが発生する。そこで、Si, Mn, Al含有鋼板にめっきを施す場合、この表面濃化層を抑制することが必要となる。表面濃化層とめっき性、合金化速度には相関があり、表面濃化層が薄い方がめっき性は向上し、合金化速度は速くなることが確認されている。

【0019】

本発明者らは、めっき性を抑制するために鋼板の表面構造の詳細な検討を行ったところ、Si:0.05~2.0%、Mn:0.5~2.5%、Al:0.01~2.0%を含有し、Si, Al, Mnの間に $Si + Al + Mn \geq 1.0\%$ の関係を満たす鋼板にNiを0.10~1.0%含有させると鋼板表面の20%以上80%以下が酸化物に覆われている状態になる結果、溶融めっき性を飛躍的に向上させることが可能となることを見出した。即ち、Ni添加の効果により表面にSi, Mn, Alの酸化物を意図的に生成させることで、酸化物が形成していない部分のSi, Mn, Al濃度を減少させることによって、酸化物の形成していない部分でめっき性を確保しようとするものである。

【0020】

本発明において、鋼板のSi, Al, Mnの下限量をそれぞれ0.05%、0.5%、0.01%としたのは、これより少ないSi, Al, Mn含有鋼では本発明による方法によらずとも十分に良好なめっき性を確保することが可能であるためである。また、Si, Al, Mnの間の量的関係を $Si + Al + Mn \geq 1.0\%$ としたのは、 $Si + Al + Mn < 1.0\%$ 未満では本発明方法によらずとも十分に良好なめっき性を確保できるためである。さらに、Si, Al, Mnの上限量をそれぞれ2.0%、2.5%、2.0%としたのは、Si, Al, Mn量を増加させるとNiを添加しても表面に形成するSi, Al, Mnを酸化物にすることができなくなる結果、めっき性を確保することができなくなるためである。より安定的に良好なめっき性を確保するためには、望ましくは、Si, Al,

Mnの条件量をそれぞれ1. 8%以下、2. 4%以下、1. 7%以下とすることが望ましい。

【0021】

また、Niは本発明にとって最も重要な元素である。本発明ではSi, Al, Mn含有鋼にNiを添加させることによって、還元焼鈍のみによっても焼鈍時に形成する酸化物を分散させ良好なめっき性を確保しうるためである。Ni含有量が0.1%未満ではこの効果を発揮させることができないのでNi量の下限を0.1%とした。また、Ni量を1%以上含有させても効果が飽和すると同時にコストが高くなるため、本発明ではNi量の上限を1%とした。ここで、Niの効果は還元焼鈍のみの炉だけではなく、酸化・還元式の炉でも発揮され、酸化・還元式の炉では酸化物を分散させるというNiの効果をより大きく発揮させることが可能である。また、還元焼鈍時の雰囲気には特に左右されないが、水素濃度が2%~10%、露点が-20~-50℃の範囲でもっともNiの効果を発揮させることができる。

【0022】

本発明においては、鋼中にNiを含有させることで鋼板表面に意図的に酸化物を形成させることにより、酸化物の形成していない部分の表層へのSi, Mn, Al濃化を抑制することで良好なめっき性を確保している。そのため鋼板表層に形成する酸化物の面積率は本発明にとって重要である。本発明で鋼板表面の酸化物の面積率を20%以上に規定したのは、20%未満では酸化物を形成していない領域においても鋼板表面のSi, Al, Mn濃度が高くなり、この濃化したSi, Al, Mnによって良好なめっき性を確保できないためである。つまり、濃化したSi, Al, Mnが溶融亜鉛めっきを阻害する状況になっている。より良好なめっき性を確保するためには25%以上の面積率が望ましい。また、上限は80%以下に規定した。これは、80%を超えて酸化物が形成している状況では、酸化物が形成していない部分が20%未満となってしまうので、その部分のみでは良好なめっき性の確保が難しくなるためである。より良好なめっき性を確保するためには70%以下の面積率が望ましい。

【0023】

本発明において酸化物の面積率は、溶融亜鉛めっき層を発煙硝酸によって溶解させた後の鋼板表面を走査型電子顕微鏡（S E M）にて1mm×1mmの視野を観察することによって求めている。この際に、酸化物は走査型電子顕微鏡の二次電子像で黒くなることから、黒い部分の面積を画像処理で測定することから酸化物の面積率を求められる。

【0024】

本発明は上記成分を基本とするが、上記成分に加えてMo：0.50%以下、Cu：1.0%以下、Sn：0.10%以下の1種または2種以上を含有してもよい。これら元素はNiの効果を増大させることができあり、酸化物の生成を促進させる働きがある。これら元素の上限をMo：0.50%以下、Cu：1.0%以下、Sn：0.10%以下としたのは、上記以上含有させても効果が飽和すると同時にコストが高くなるためである。

【0025】

本発明における酸化物はSi, Al, Mnの1種または2種以上を含有するものである。これは、Si, Al, Mnが焼鈍時に酸化されやすいため、これらの元素を含有した酸化物が生成するためである。

【0026】

なお、本発明で対象とする溶融めっき鋼板とは、特に溶融亜鉛系めっき鋼板であり、通常の溶融亜鉛めっき鋼板は無論のこと、めっき層付着後に合金化処理のために熱処理を行った合金化溶融亜鉛めっき鋼板をも含むものである。

【0027】

本発明に用いる鋼板には、上述で規定したSi, Mn, Al, Ni, Mo, Cu, Snのほかに、C, P, S等の基本成分の他、必要によってTi, Nb, V, Zr, N, B等の各種元素が含まれるが、これらの含有量については特に限定するものではなく、素地鋼板として通常含有される程度であれば良い。また、これら以外にも本発明で用いる素地鋼板には、その特性に影響を与えない程度の微量成分も含み得るものであり、こうした鋼板も本発明で用いる素地鋼板に含まれるものである。

【0028】

本発明においては、上記成分を有する鋼片またはスラブを熱間圧延した後、冷間圧延を行わず、あるいは冷間圧延を行ってその後に溶融めっきを施す。

【0029】

また、本発明においては溶融めっきと規定しているが、溶融めっきは溶融亜鉛めっきに限らず、溶融アルミニウムめっきや溶融アルミニウムー亜鉛めっきである5%アルミニウムー亜鉛めっきや、いわゆるガルバリウムめっき等の溶融めっきでも構わない。これは本発明の方法を行うことによりSi, Mn, Alなどの酸化物に起因するめっき性を劣化させることが抑制される結果、亜鉛に限らずアルミニウムなどの他の溶融金属との濡れ性が改善されるため、同様に不めっきが抑えられるためである。従って、高強度鋼板の表層にある上述した規定範囲の面積率を有する酸化物を生成せしめておくことによって、Si, Mn, Alの添加量の多い高強度鋼板でも金属種を問わず溶融めっき性が良好になるわけである。

【0030】

さらに、本発明の溶融亜鉛めっきを施す前の焼鈍としては、溶融亜鉛めっきを施す前に750°C以上で30秒以上、加熱雰囲気の水素濃度をH(%)、露点をD(°C)としたときに、HとDとの間が、 $20 \times \exp(0.1 \times D) \leq H \leq 260 \times \exp(0.1 \times D)$ 、の関係式を満たすようにすることが望ましい。これは、めっき前に生成する鋼板表面の酸化物生成に温度、時間、雰囲気の影響があるためである。温度を高く、高温での時間を長くすることで酸化物の生成が促進され鋼板表面に酸化物が生成できるようになる。また、雰囲気中の水素濃度が低く、露点が高くなると鋼板表面のFeを還元することができなくなり溶融亜鉛めっき前に鋼板表面の80%超が鉄の酸化物に覆われ、めっき性を確保できなくなる。また、雰囲気中の水素濃度が高く、露点が低くなると鋼板表面にSi, Mn, Alを含む酸化物の鋼板表面への生成が促進され、鋼板表面の80%超が酸化膜に覆われる結果、めっき性を確保できなくなる。以上の観点から、本発明においては上記の条件でめっき前に焼鈍することが望ましい。上記の水素濃度と露点の良好な範囲を図1に示す。

【0031】

【実施例】

表1に示す成分を含有する鋼片を熱間圧延及び冷間圧延を施して製造した各種鋼板を用い、溶融めっきシミュレータを用いて、昇温速度5°C/秒、800°C×100秒の焼鈍を水素8%、露点-30°Cの雰囲気で行った後に、引き続き溶融亜鉛めっき浴に浸漬して室温まで空冷して各種溶融亜鉛めっきを得た。ここで、溶融亜鉛めっき浴の組成は亜鉛に0.14%のAlを含有させたものを用いた。また、浸漬時間は4秒、浸漬温度は460°Cとした。

【0032】

上記のようにして得られた溶融めっき鋼板について、めっき性について目視にて評価した。このときのめっき性の評価は、○：不めっき無し、×：不めっきあり、とした。また、溶融亜鉛のめっき密着性をOT曲げ後のテープ剥離によって評価し、○：剥離無し、×：剥離あり、とした。さらに、鋼板表面の酸化物の面積率は、めっき鋼板のめっき層を発煙硝酸にて溶解した後に、走査型電子顕微鏡(SEM)にて1mm×1mmの範囲内を観察することによって求めた。本測定では、走査型電子顕微鏡の二次電子像で観察した場合に、酸化物層は黒く見えることに着目し、この黒い部分の面積率を酸化物面積率とした。これらの結果を鋼板成分と合わせて表1に示す。

【0033】

本発明で規定する要件を満足する実施例のものでは優れためっき性が得られていることが分かる。それに対して本発明の要件を満足しない実施例のものでは酸化物の面積率は20%以下となり優れためっき性を得ることができなかった。

【0034】

図2は、良好なめっき性を示した条件4のめっき後に発煙硝酸でめっき層を溶解した後に鋼板表面から観察した走査型電子顕微鏡の像の模式図である。また、図3は、Ni以外ほぼ同じ成分でNiを添加していないことで良好なめっき性を確保できなかった条件11の発煙硝酸でめっき層を溶解した後の走査型電子顕微鏡の像の模式図である。いずれも黒い部分が酸化物であるが、図3では黒い酸化物が少ないのでに対して、図2では黒い酸化物が多く鋼板表層に見られることが分かる。また、EDX(エネルギー分散型蛍光X線分析装置)を用いた成分分析から条件4の酸化物の成分は、Si, Mnを含む酸化物であることが分かった。ま

た、黒い部分以外からはO（酸素）は検出されなかった。この像から面積率を測定した結果、条件4では酸化物の面積率が40%で良好なめっき性を示したのに對し、条件11では面積率は5%で不めっきが発生し、めっき密着性も悪かった。

【0035】

【表1】

表 1

条件	鋼板成分 (重量%)					酸化物 面積率	めつき 性	めつき 密着性	備考
	C	Si	Al	Mn	Ni				
1	0.05	0.30	0.03	1.2	0.30	30	○	○	本発明例
2	0.09	1.70	0.25	1.6	0.80	70	○	○	本発明例
3	0.21	0.08	1.60	1.3	0.20	50	○	○	本発明例
4	0.11	0.90	0.60	1.2	0.60	Cu:0.3	40	○	本発明例
5	0.15	0.25	1.62	1.2	0.80	Mo:0.1	50	○	○
6	0.06	0.24	1.20	2.4	0.15		25	○	本発明例
7	0.03	0.40	0.50	0.7	0.24	Sn:0.05	30	○	本発明例
8	0.16	2.21	0.03	1.5	0.95	Mo:0.3	10	x	比較例
9	0.24	0.15	2.15	0.7	0.90	Cu:0.7, Sn:0.05	15	x	比較例
10	0.06	0.10	0.06	2.6	0.95		10	x	比較例
11	0.12	0.90	0.60	1.2	0.05		5	x	比較例

【0036】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、めっき性に悪影響があるとされる Si, Mn, Al が添加された鋼板であっても、Ni を添加させ鋼板表層の酸化物形態を制御することにより、良好なめっき性を有する溶融亜鉛めっき鋼板を簡単に製造することができ、その工業的効果は大である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明での溶融亜鉛めっき前の焼鈍時に望ましい雰囲気中の水素と露点の関係を示した図である。

【図 2】

実施例における条件 4 (本発明例) の溶融亜鉛めっき層を発煙硝酸により溶解させた後の鋼板表面の図である。

【図 3】

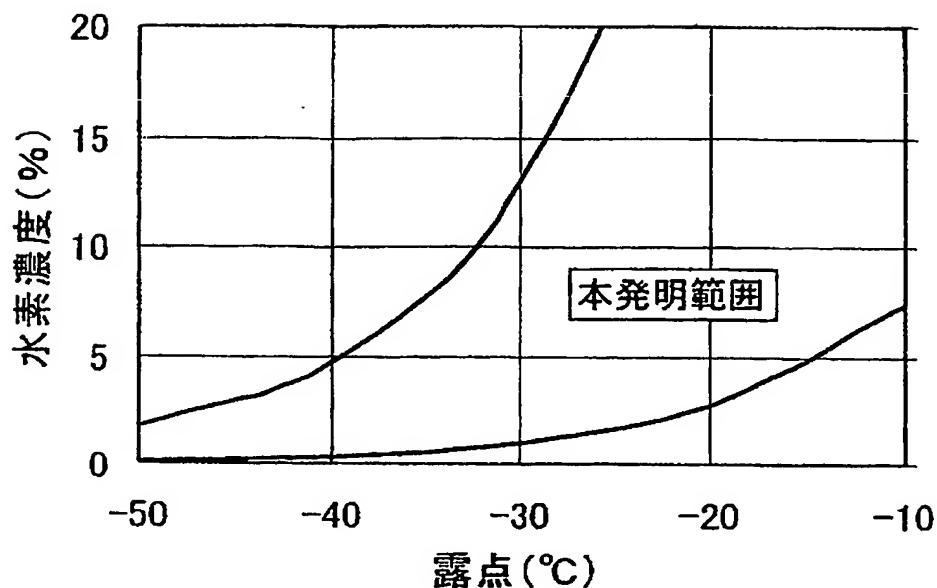
実施例における条件 11 (比較例) の溶融亜鉛めっき層を発煙硝酸により溶解させた後の鋼板表面の図である。

【書類名】

図面

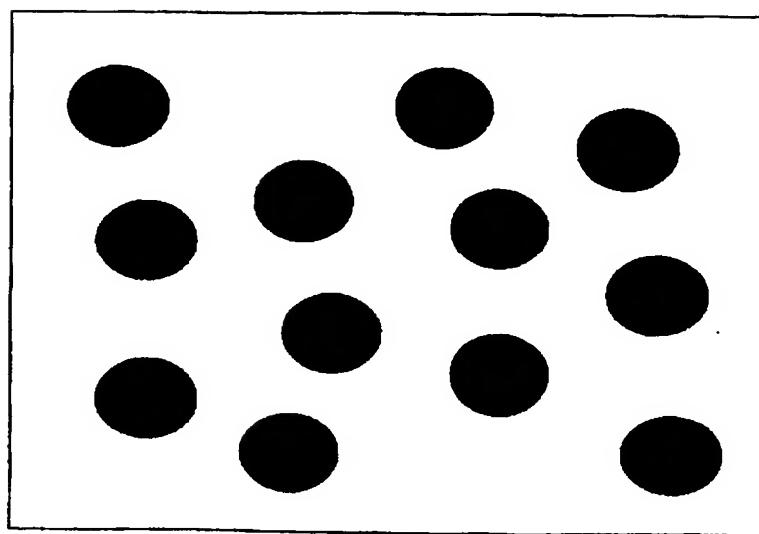
【図 1】

図 1



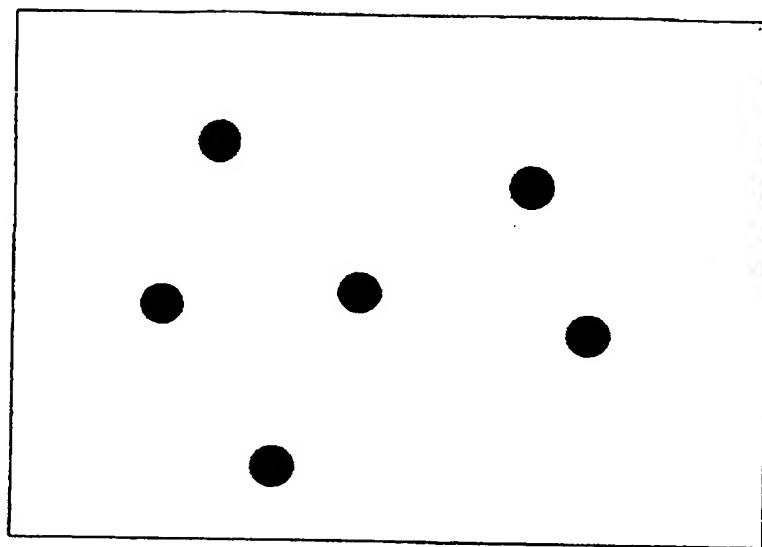
【図 2】

図 2



【図3】

図3



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 良好なめっき性を有する高強度溶融めっき鋼板とその製造方法を提供する。

【解決手段】 質量%で、Si : 0.05 ~ 2.0%、Mn : 0.5 ~ 2.5%、Al : 0.01 ~ 2.0%、Ni : 0.10 ~ 1.0%を含み、Si, Mn, Alの関係が、 $Si + Al + Mn \geq 1.0$ 、を満たした成分の鋼板表面に溶融めっき層が形成されたものであって、発煙硝酸による溶融めっき層の溶解後に走査型電子顕微鏡で鋼板表面を観察したときに、鋼板表面の20%以上80%以下が酸化物に覆われていることを特徴とする溶融めっき鋼板であり、めっき性に悪影響があるとされるSi, Mn, Alが添加された鋼板であっても、Niを添加した鋼板表層の酸化物形態を制御することにより良好なめっき性を有する。

【選択図】 図1

特願 2003-007087

出願人履歴情報

識別番号 [000006655]

1. 変更年月日 1990年 8月10日

[変更理由] 新規登録

住所 東京都千代田区大手町2丁目6番3号

氏名 新日本製鐵株式会社